

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.484.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ
СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ», ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от «10» октября 2024 г., №10

О присуждении Петрик Ирине Юрьевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Ресурсосберегающая технология бетона с обогащенной золой ТЭС» по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия принята к защите «26» июня 2024 г. (протокол заседания №5) диссертационным советом 24.2.484.02, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (286123, г. Макеевка, ул. Державина, 2, приказ о создании диссертационного совета №81/нк от «13» февраля 2024 г.).

Соискатель, Петрик Ирина Юрьевна, «22» октября 1989 года рождения, в 2012 году окончила Донбасскую национальную академию строительства и архитектуры по направлению подготовки 8.06010104 «Технология строительных конструкций, изделий и материалов» с присвоением квалификации «магистр».

В 2016 году окончила аспирантуру при ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия.

Работает ассистентом кафедры «Технологии строительных конструкций, изделий и материалов» ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры».

Диссертация выполнена на кафедре технологий строительных конструкций, изделий и материалов ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Зайченко Николай Михайлович, ФГБОУ ВО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры», ректор, профессор кафедры «Технологии строительных конструкций, изделий и материалов».

Официальные оппоненты:

– **Батяновский Эдуард Иванович**, доктор технических наук, профессор, Белорусский национальный технический университет, профессор кафедры «Строительные материалы и технология строительства»;

– **Назарова Антонина Васильевна**, кандидат технических наук, старший

научный сотрудник, ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля», профессор кафедры городского строительства и хозяйства, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, город Ростов-на-Дону, в своем положительном отзыве, подписанном Налимовой Александрой Владимировной, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Технологический инжиниринг и экспертиза в стройиндустрии»; Халюшевым Александром Каюмовичем, кандидатом технических наук, доцентом, секретарем кафедры «Технологический инжиниринг и экспертиза в стройиндустрии»; утвержденном Шиловым Александром Владимировичем, кандидатом технических наук, доцентом, и. о. проректора по учебной работе и международной деятельности, указала, что получены новые данные, дополняющие теоретические представления о процессе структурообразования тяжелого бетона на основе портландцемента с добавкой золы ТЭС, содержащего комплексный модификатор. Установлена высокая эффективность способа трибоэлектростатической сепарации золы гидроудаления ТЭС для снижения содержания несгоревшего углерода и улучшения гранулометрического состава материала, используемого в качестве пуццолановой добавки для бетона. Получены бетоны с нормальными темпами набора прочности бетона как в раннем, так и позднем сроках твердения, а также нормируемыми строительно-техническими свойствами.

Содержание диссертационной работы достаточно полно отражено в автореферате и опубликованных Петрик И.Ю. научных публикациях.

Диссертация на тему «Ресурсосберегающая технология бетона с обогащенной золой ТЭС» соответствует паспорту специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия и является научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему.

Диссертационная работа «Ресурсосберегающая технология бетона с обогащенной золой ТЭС» соответствует требованиям Постановления Российской Федерации «О порядке присуждения ученых степеней» от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор, Петрик Ирина Юрьевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

Соискатель имеет 12 опубликованных работ (общий объем – 6,77 п.л., личный вклад – 3,12 п.л.) по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано четыре работы (общий объем – 3,63 п.л., личный вклад – 1,55 п.л.); одна публикация в издании, индексируемом в базе данных «Web of Science»; семь работ – в изданиях по материалам научных конференций.

В диссертационной работе отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Наиболее значимые работы:

1. **Петрик, И. Ю.** Высокофункциональные бетоны с обогащенной электрической сепарацией золой-уносом ТЭС / **И. Ю. Петрик**, Н. М. Зайченко, А. И. Сердюк // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Современные строительные материалы: сб. науч. тр. – Макеевка: ДонНАСА, 2016. – Вып. 2016-1(117). – С. 32-39. – Режим доступа: [http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2016/vestnik_2016_1\(117\).pdf](http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2016/vestnik_2016_1(117).pdf)

(исследование свойств обогащенной золы ТЭС, физических свойств бетонов с обогащенной золой ТЭС).

2. Губарь, В. Н. Способы повышения качества золы-уноса ТЭС, применяемой в высококачественных бетонах / В. Н. Губарь, **И. Ю. Петрик**, А. В. Жибоедов // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Здания и сооружения с применением новых материалов и технологий: сб. науч. тр. – Макеевка: ДонНАСА, 2016. – Вып. 2016-3(119). – С. 63-70. – Режим доступа: [http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2016/vestnik_2016_3\(119\).pdf](http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2016/vestnik_2016_3(119).pdf)

(рассмотрены способы обогащения золы ТЭС, получены экспериментальные данные по электросепарированной золе ТЭС).

3. **Петрик, И. Ю.** Влияние электростатической сепарации на дисперсность золы-уноса ТЭС / **И. Ю. Петрик**, Е. С. Христич, В. Н. Губарь, С. В. Корниенко // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Научно-технические достижения студентов строительной отрасли: сб. науч. тр. – Макеевка: ГОУ ВПО «ДОННАСА», 2018. – Вып. 2018-4 (132). – Том 2. – С. 203-208. – Режим

доступа: [http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2018/vestnik_2018-4\(132\)_tom_2.pdf](http://donnasa.ru/publish_house/journals/vestnik/2018/vestnik_2018-4(132)_tom_2.pdf)

(экспериментальное исследование дисперсности обогащенной золы ТЭС).

4. Зайченко, Н. М. Модифицирование электроповерхностных свойств дисперсных компонентов в технологии композиционных строительных материалов / Н. М. Зайченко, А. К. Халюшев, В. В. Нефедов, **И. Ю. Петрик** // Строитель Донбасса : научно-практический журнал. – Макеевка. – 2022. – № 3(20). – С. 37-43. – Режим доступа: [http://donnasa.ru/publish_house/journals/sd/2022/sd_2022-3\(20\).pdf](http://donnasa.ru/publish_house/journals/sd/2022/sd_2022-3(20).pdf)

(экспериментальные исследования потерь при прокаливании обогащенной золы ТЭС).

5. Zaichenko, N. Beneficiated ponded fly ash for concretes with high volume mineral additions / N. Zaichenko, **I. Petrik**, L. Zaichenko // MATEC Web of Conferences. – 2020. – Volume 315. – 10 p. – DOI: 10.1051 / matecconf / 202031507006. – Режим доступа: [https://www.matec-](https://www.matec-conferences.org/articles/matecconf/pdf/2020/11/matecconf_icmsste2020_07006.pdf)

[conferences.org/articles/matecconf/pdf/2020/11/matecconf_icmsste2020_07006.pdf](https://www.matec-conferences.org/articles/matecconf/pdf/2020/11/matecconf_icmsste2020_07006.pdf)

(экспериментальные исследования вяжущего и бетона с обогащенной золой ТЭС).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. **Пухаренко Юрий Владимирович**, доктор технических наук (05.23.05 – Строительные материалы и изделия), профессор, заведующий кафедрой технологии строительных материалов и метрологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский

государственный архитектурно-строительный университет». Отзыв положительный, с замечаниями:

– Из текста автореферата непонятно, чем обусловлен выбор составов бетонных смесей для определения морозостойкости. В данном случае сравнительная оценка свойств бетонов одного состава, отличающихся только характеристикой золы (обогащенная или необогащенная), представляется более корректной.

2. **Федоркин Сергей Иванович**, доктор технических наук (05.23.05 – Строительные материалы и изделия), профессор, заведующий кафедрой строительного инжиниринга и материаловедения института «Академия строительства и архитектуры» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского». Отзыв положительный, с замечаниями:

– При проведении исследований автору следовало бы изучить влияние обогащенной золы ТЭС на свойства бетона при использовании не только портландцемента, но и, например, шлакопортландцемента, что, на наш взгляд, расширило бы возможность практической реализации разработанной технологии.

3. **Овчаренко Геннадий Иванович**, доктор технических наук (05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов), профессор, заведующий кафедрой «Строительные материалы и автомобильные дороги» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова». Отзыв положительный, с замечаниями:

– В работе автор использовала золошлаки с разным содержанием п.п.п. (от 11 до 22 %), однако не привела зависимости эффективности обогащения золошлаков (ЗШО) от содержания п.п.п. При этом выбрала в качестве основного ЗШО при исследовании отход с низким содержанием п.п.п.

– При оценке экономической эффективности технологии, автор не учитывает затраты на сушку золошлаков из отвалов гидроудаления перед электростатической сепарацией.

4. **Лесовик Руслан Валерьевич**, доктор технических наук (05.23.05 – Строительные материалы и изделия), профессор, профессор кафедры строительного материаловедения, изделий и конструкций ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова». Отзыв положительный, с замечаниями:

– Не представлены данные результатов исследования прочности при сжатии камня цементно-золяного вяжущего в более поздние сроки твердения.

5. **Вишторский Евгений Михайлович**, кандидат технических наук (05.23.05 – Строительные материалы и изделия), доцент, доцент кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева». Отзыв положительный, с замечаниями:

– На рисунке 5 рентгенограмм образцов камня вяжущего с добавкой золы следовало бы указать идентификацию пикров для всех составов.

– В автореферате диссертации не указана конкретная сфера применения

разработанных составов бетонов с обогащенной золой ТЭС.

6. Несветаев Григорий Васильевич, доктор технических наук (05.23.05 – Строительные материалы и изделия), профессор, профессор кафедры «Технология строительного производства» ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет». Отзыв положительный, с замечаниями:

– Целесообразно было рассмотреть зависимость прочности бетона как от величины В/Ц, так и В/В, что позволило бы явно оценить роль золы в зависимости от степени замещения цемента;

– При анализе морозостойкости следовало привести данные о количестве капиллярных и условно-закрытых пор исследованных бетонов.

7. Баулин Алексей Васильевич, кандидат экономических наук (08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством), доцент, доцент кафедры испытаний сооружений ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет». Отзыв положительный, с замечаниями:

– Автору следовало бы указать к какому классу бетона по прочности на сжатие относится оптимальный состав бетона.

– В автореферате не указаны оптимальные составы комплексного модификатора.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой квалификацией и глубокими профессиональными знаниями в области научно-практических исследований эффективных строительных материалов с использованием промышленных отходов, способностью давать объективные заключения, а также демонстрацией высоких научных принципов и требовательностью, что подтверждается их публикациями в соответствующей области исследований.

Выбор Батяновского Эдуарда Ивановича в качестве официального оппонента обоснован тем, что он является ведущим специалистом в области изучения бетонов с применением полифункциональных добавок и углеродных наноматериалов, имеет публикации в соответствующей сфере исследований, а также профессиональные знания и обширный опыт в научно-исследовательской работе в сфере строительного материаловедения.

Выбор Назаровой Антонины Васильевны в качестве официального оппонента обоснован тем, что она обладает глубокими профессиональными знаниями и обширным научно-практическим опытом в области строительного материаловедения, специализируется на изучении тяжелых цементных бетонов с использованием промышленных отходов, имеет публикации по данной тематике.

Выбор в качестве ведущей организации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственный технический университет» обусловлен тем, что он является инновационным учебным заведением в области технических наук, в том числе строительства и строительного материаловедения. Университет располагает

мощной учебно-научной лабораторной базой, которая способствует успешной реализации научной деятельности и развитию наукоемких технологий.

Кафедра «Технологический инжиниринг и экспертиза в стройиндустрии» специализируется на подготовке специалистов в области технологии строительных материалов. Результаты исследований, проведенных сотрудниками, опубликованы в ведущих рецензируемых изданиях, они соответствуют тематике диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

научно обоснована и экспериментально доказана возможность получения тяжелых цементных бетонов с повышенным содержанием до 45 % отвальной золы ТЭС взамен части портландцемента, характеризующихся нормальными темпами набора прочности и физико-механическими свойствами, сопоставимыми с составами бетонов без минеральной добавки, за счет применения технологии обогащения золы электростатической сепарацией в сочетании с комплексным модифицированием химическими добавками – поликарбоксилатным суперпластификатором с наноструктурированным углеродом и воздухововлекающей добавкой;

определено влияние золы ТЭС на эффективность воздухововлекающей добавки Sika® Aer Pro-100; показано, что при применении в составе цементного теста золы с высоким содержанием несгоревшего углерода (ППП = 22 %) резко сокращается длительность устойчивого состояния пены на поверхности теста, а расход разбавленной воздухововлекающей добавки для получения стабильной пены повышается в 8,1 раза в сравнении с применяемой обогащенной золой (ППП = 2,2 %);

выявлено, что для цементно-золяного теста, содержащего обогащенную золу, отмечается более выраженный пластифицирующий эффект суперпластификаторов при увеличении содержания минеральной добавки; при содержании золы в количестве 45 % эффект повышения подвижности в сравнении с контрольным составом (без химических добавок) составляет соответственно 54 % (добавка «АРТ-КОНКРИТ Р») и 74,2 % (Sika Visco Crete 5-600 N PL). Это связано как с улучшением гранулометрического состава обогащенной золы, так и снижением содержания высокопористых угловатых частиц несгоревшего углерода;

установлено, что цементный камень, содержащий 15 % обогащенной золы взамен портландцемента, в возрасте 28 суток твердения имеет показатель прочности при сжатии на 6,7 % выше в сравнении с контрольным образцом; когда уровень замещения составляет 45 %, прочность при сжатии также достаточно высока – 85,2 %; это связано с тем, что цементно-золяное тесто, содержащее обогащенную золу в количестве 45 %, имеет нормальную густоту $V/V = 0,20$, в то время как при таком же содержании исходной (необработанной) золы показатель нормальной густоты выше в 1,6 раза ($V/V = 0,32$);

определены области оптимальных составов комплексного модификатора (обогащенная зола ТЭС, модификатор «АРТ-КОНКРИТ Р») и воздухововлекающая

добавка Sika® Aer Pro-100), обеспечивающего получение бетонных смесей с показателем удобоукладываемости по расплыву конуса на встряхивающем столе не менее 35 и не более 41 см (марка по расплыву конуса P2 согласно ГОСТ 7473-2010) и бетона с пределом прочности при сжатии в проектном возрасте не менее 40 МПа;

установлено, что морозостойкость модифицированного бетона (обогащенная зола в количестве 50 % взамен портландцемента; модификатор «АРТ-КОНКРИТ Р»; воздухововлекающая добавка Sika® Aer Pro-100) выше, чем у бетона контрольного состава: образцы модифицированного бетона выдержали 100 циклов испытаний по второму базовому методу, что соответствует марке бетона по морозостойкости F₂₁₀₀; для образцов бетона контрольного состава данное соотношение не выполняется; коэффициент коррозионной стойкости образцов модифицированного бетона после выдерживания в течение 126 суток в 0,1 н растворе HCl и 5 %-ном растворе NaCl равен, соответственно $K_c^{HCl} = 0,90$ и $K_c^{NaCl} = 0,95$ (условие $K_c \geq 0,8$ – выполняется), в то время как для образцов бетона контрольного состава – $K_c^{HCl} = 0,74$ и $K_c^{NaCl} = 0,87$;

разработаны «Рекомендации по ресурсосберегающей технологии бетона с обогащенной золой ТЭС», выполнена опытно-производственная апробация предлагаемой технологии: раствором-бетонным заводом ООО «Донспецпром» изготовлена опытная партия товарной бетонной смеси, отвечающая требованиям нормативной документации; для оценки технико-экономической эффективности произведен расчет себестоимости готовой продукции и выполнен сравнительный анализ затрат на производство: себестоимость производства 1 м³ товарного бетона, в котором в составе вяжущего вещества часть портландцемента заменяется обогащенной золой ТЭС, на 1277 руб. дешевле, чем аналогичный состав бетона без применения обогащенной золы.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

получены новые данные, дополняющие теоретические представления о процессе структурообразования тяжелого бетона на основе портландцемента с добавкой золы ТЭС, содержащего комплексный модификатор: поликарбоксилатный суперпластификатор + модификатор на основе углеродных наноструктурированных материалов + воздухововлекающая добавка на основе композиции синтетических поверхностно-активных веществ. Получены бетоны с нормальными темпами набора прочности бетона как в раннем, так и позднем сроках твердения, а также нормируемыми строительно-техническими свойствами;

установлена высокая эффективность способа трибоэлектростатической сепарации золы гидроудаления ТЭС для снижения содержания несгоревшего углерода и улучшения гранулометрического состава материала, используемого в качестве пуццолановой добавки для бетона: после электрической сепарации количество материала, отвечающего требованиям к пуццолановым добавкам бетона, составляет 82,7 %, среднее содержание ППП – не превышает 3 %, гранулометрический состав улучшен за счет повышения содержания дисперсных частиц размером менее 2 мкм.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны рекомендации по ресурсосберегающей технологии бетона с обогащенной золой ТЭС, выполнена опытно-промышленная апробация результатов исследования (растворно-бетонный завод ООО «Донспецпром»);

составлен протокол о намерениях внедрения результатов научно-исследовательской работы «Ресурсосберегающая технологи бетона с обогащенной золой ТЭС», выполненной ассистентом кафедры технологий строительных конструкций, изделий и материалов ФГБОУ ВО «ДОННАСА» Петрик И.Ю., и разработки рекомендаций по применению ресурсосберегающей технологии бетона с обогащенной золой ТЭС;

теоретические положения, результаты экспериментальных исследований **внедрены** в учебный процесс при подготовке бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль «Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций», что отражено в рабочих программах дисциплин Б1.В.06 «Бетоноведение»; Б1.В.14 «Технологии бетона, строительных изделий и конструкций», а также при подготовке магистров по направлению 08.04.01 «Строительство», программа «Перспективные строительные материалы, изделия, конструкции и технологии их производства», что отражено в рабочих программах дисциплин Б1.В.04 «Модифицированные цементные бетоны нового поколения со специальными свойствами»; Б1.В.ДВ.04.01 «Комплексное использование минерального сырья на предприятиях стройиндустрии»; Б1.В.ДВ.04.02 «Перспективы развития строительного материаловедения, ресурсо- и энергосбережение в строительстве».

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ достоверность результатов обеспечивается проведением экспериментов на современном исследовательском оборудовании с достаточной воспроизводимостью результатов; статистической обработкой полученных данных с заданной вероятностью и необходимым количеством повторных испытаний; положительными результатами опытного внедрения составов и ресурсосберегающей технологии бетона с обогащенной золой ТЭС;

теория построена на известных положениях строительного материаловедения и современных представлениях о применении золы взамен части портландцемента в составе вяжущего тяжелого бетона, и согласуется с опубликованными ранее результатами, полученными другими авторами в отечественных и зарубежных изданиях;

идея базируется на проведенном аналитическом обзоре научной литературы и научных разработок, фундаментальных и прикладных исследованиях отечественных и зарубежных ученых, посвященным вопросам применения золы в составе вяжущего в тяжелом бетоне;

использованы сопоставления полученных экспериментальных результатов с аналогичными результатами, полученными другими авторами;

установлено, что полученные автором результаты теоретических и экспериментальных исследований и сформулированные выводы и заключения не противоречат данным, представленными другими исследователями;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации, а также стандартные и специальные методики, обеспечивающие достаточную точность полученных результатов.

Личный вклад соискателя состоит в выполнении экспериментальных исследований, обработке и интерпретации полученных данных, внедрении результатов исследований в производство. Отдельные составляющие теоретических и экспериментальных исследований, а также внедрение результатов диссертационной работы выполнены с соавторами научных работ, изложенных в списке публикаций.

Соответствие диссертации критериям Положения о присуждении ученых степеней. По своей актуальности, научной новизне, теоретическому и практическому значению, диссертационная работа Петрик Ирины Юрьевны на тему: «Ресурсосберегающая технология бетона с обогащенной золой ТЭС» соответствует требованиям п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

Соискатель, Петрик И.Ю., ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию значимости проведенных исследований и полученных результатов:

пояснила, что применение обогащенной золы ТЭС в составе вяжущего тяжелого бетона (до 45 % взамен части портландцемента), модификатора на основе углеродного наноструктурированного материала и воздухововлекающей добавки позволяет улучшить показатели физико-механических и эксплуатационных свойств, удешевить стоимость производства 1 м³ товарного бетона, а также снизить негативное влияние на окружающую среду;

обосновала возможность получения тяжелых цементных бетонов с повышенным содержанием до 45 % обогащенной электростатической сепарацией отвалной золы ТЭС взамен части портландцемента и комплексного модификатора, характеризующихся нормальными темпами набора прочности и физико-механическими свойствами;

уточнила механизм обогащения золы ТЭС в электростатическом сепараторе, а также влияние обогащенной золы ТЭС на свойства бетонных смесей и бетонов;

отметила, что в качестве сжигаемого топлива на Зуевской ТЭС преимущественно используется каменный уголь энергетических марок; радиационный фон применяемой золы ТЭС в диссертации не исследовали; в автореферате диссертации на основании состояния вопроса по исследуемой теме и теоретических предпосылок исследования изложена рабочая гипотеза

исследования; статистические характеристики (доверительный интервал) результатов регрессионного анализа приведены в диссертации.

На заседании от «10» октября 2024 г. диссертационный совет принял решение за разработку научно обоснованного технологического решения, обеспечивающего получение тяжелого бетона с повышенным содержанием отвальной золы ТЭС путем ее обогащения электростатической сепарацией совместно с комплексным модифицированием структуры бетона, присудить Петрик И. Ю. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 4 доктора наук, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 15, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета 24.2.484.02,
д.т.н., профессор



Горохов Евгений Васильевич

Учёный секретарь
диссертационного совета 24.2.484.02,
к.т.н., доцент

Лахтарина Сергей Викторович

«10» октября 2024 г.